

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 101/102 (1933)
Heft: 20

Artikel: Fussbodenheizung System Dériaz
Autor: Dériaz, W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-82994>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

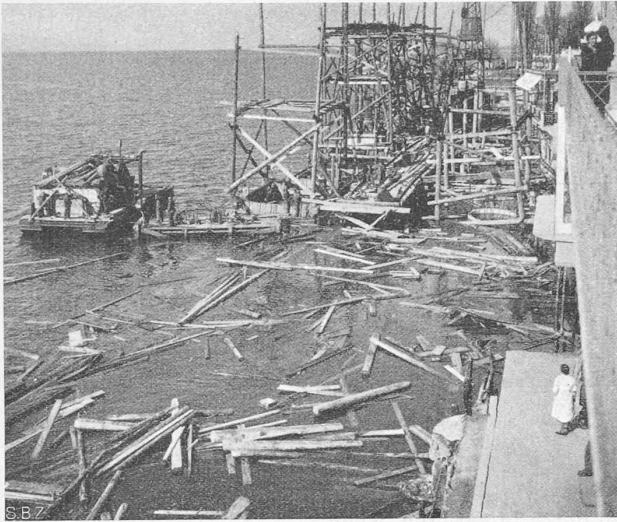


Abb. 8. Ansicht der Absturzstelle, gegen Westen, secabwärts gesehen.

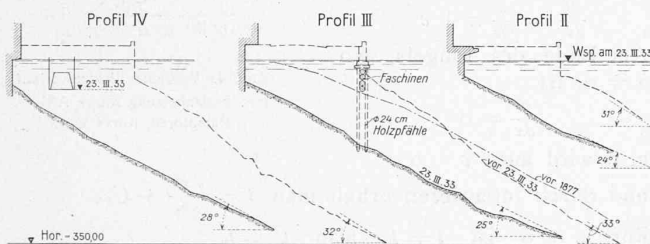


Abb. 7. Profile IV, III und II (vergl. Abb. 5 und 6) der Rutschungen vom 22. März 1933. — Masstab 1 : 800.

anlage gesucht werden, was indessen kaum zutreffend sein dürfte, denn der Pfeiler reichte ja noch nicht einmal bis zur Abrissfläche (Abb. 6 und 7, Profil IV), und die Last der Betonieranlage betrug höchstens ein Tausendstel der abgestürzten Masse. Viel wahrscheinlicher ist der Absturz durch einen sehr starken Sturm ausgelöst worden, der unmittelbar vorher gewütet hat. Eines jedoch ist sicher, dass die Erdmasse zum Absturz überreif war. Es ist ein grosses Glück, dass der Einsturz schon jetzt, in einem verhältnismässig günstigen Zeitpunkt, eintrat; wäre er später erfolgt, so hätte er eine unabsehbare Katastrophe mit vielen Menschenopfern bedeuten können.

Nachdem die Ursache des Einsturzes im Gewicht der Erdmasse und deren Druck auf die Mauer liegt, wäre die einzig wirksame Massnahme die Abtragung der Ausfüllung gewesen, wie sie von den Beratern der Unternehmung Losinger & Cie. vorgeschlagen worden war. Das gefährliche Uebergewicht und das auf die Pfähle wirkende Biegemoment wären soweit vermindert worden, dass der Absturz nicht hätte erfolgen können. Die Pfähle, die unter den gegebenen Umständen eine Gefahr bedeuteten, hätten dann im Gegenteil das hintenliegende Gelände gesichert, wenn durch den Bauvorgang oder Böschungskolk infolge Wellenschlag kleinere Abrutschungen oder Senkungen des davor liegenden Grundes erfolgt wären. Glücklicherweise ist bis heute kein Menschenopfer, sondern nur immerhin grosser materieller Schaden zu beklagen. Durch den tiefen Abriss bleibt auch eine Gefährdung der dahinter liegenden Häuser bestehen, deren Behebung in erster Linie in Angriff genommen werden musste. (Rammen einer eisernen Spundwand vor den Häuserfundamenten und Hinterbetonierung mit nachheriger Zementeinpressung durch miteinbetonierte Rohrleitungen.)

Dass durch die nun geschaffenen Verhältnisse der Ausbau dieses Teilstückes erheblich erschwert und auch verteuert wird, ist eine weitere unliebsame Folge des Ereignisses.

Fussbodenheizung System Dériaz.

Von Dr. W. DÉRIAZ, Ing., Genf.

Die Heizungstechnik hat sich im Laufe der Jahrzehnte bemüht, die Feuerungen zu zentralisieren, einerseits um an Handarbeit zu sparen, andererseits um durch Verwendung grösserer Feuerungen den Wirkungsgrad der Anlage zu erhöhen. Die Zentralheizung besitzt aber ernste hygienische Nachteile, davon herrührend, dass die Heizkörper an einer bestimmten Stelle des zu heizenden Raumes lokalisiert sind, die Luft an der betreffenden Stelle infolgedessen überhitzt wird und übertrieben schnell austrocknet, wodurch Luftströmungen entstehen, die einem vollkommenen Temperaturausgleich hinderlich sind. Wohl hat die Warmwasserheizung gegenüber der Dampfheizung diese Nachteile zu mildern vermocht, ohne sie aber gänzlich vermeiden zu können. Um eine richtige Wärmeverteilung zu erhalten, müssen die Heizflächen vergrössert und ihre Temperatur erniedrigt werden, sie müssen ferner gleichmässiger im untern Teile des Raumes verteilt werden. Um platzraubende Heizkörper zu vermeiden, wählt man am besten deren Anordnung im Fussboden.

Wir haben diese Frage gründlich theoretisch studiert, um die bisher bei der Fussbodenheizung angetroffenen Schwierigkeiten zu umgehen, und sind dabei zu einer neuartigen Lösung gekommen, die den Vorteil hat, billiger zu sein als alle bisherigen Systeme, indem der Installationspreis annähernd der gleiche ist, wie für eine Warmwasserheizung mit Radiatoren.

Um behaglich zu sein, soll eine Fussbodenheizung dem Boden eine gleichmässige Wärme zuführen; dadurch werden auch Spannungen und Risse infolge ungleichmässiger Erwärmung vermieden. Andererseits muss zur Verminderung der Anlagekosten die Anzahl der Heizkörper möglichst klein, ihr gegenseitiger Abstand somit möglichst gross sein. In der nach Dériaz patentierten Fussbodenheizung sind diese Bedingungen durch den zu diesem Zweck besonders studierten Wärmezestreuere erfüllt.

Abb. 1 gibt einen Querschnitt durch die Bodenheizung nach Patent Dériaz. Die Heizrohre 1, in denen Warmwasser oder Dampf strömt, übertragen ihre Wärme an die Zerstreuer 3 durch Vermittlung der Verbinder 2, die sich der Form der Rohre anschmiegen. Die Zerstreuer sind gute Wärmeleiter, die die vom Rohr abgenommene Wärme gleichmässig verteilen, sodass man mit wenig Rohren eine grosse Bodenfläche heizen kann. Neben dem Heizrohr ist die Temperatur des Zerstreuers höher als an dessen Ende; der Zerstreuer ist aber vom Hourdis durch eine ausgleichende Luftschicht getrennt, deren Stärke im gleichen Mass abnimmt wie die Temperatur des Zerstreuers.

Die Hourdis 4 liegen auf der Decke 5 vermittels eines Mörtelbettes und tragen den Bodenbelag 6, überdeckt mit Linoleum oder Fliesen.

Es ist hervorzuheben, dass sich das ganze System der Heizrohre, Verbinder und Zerstreuer frei ausdehnen kann, ohne irgendeinen Einfluss auf Hourdis, Decke oder Boden auszuüben, da die Rohre nur lose auf den Trägern ruhen und die Zerstreuer die Hourdis nur an ihrem äussersten Ende und mit sehr wenig Druck berühren. Auch lässt man bei der Montage genügend Spielraum zwischen Rohren und Hourdis, um die freie Ausdehnung der Rohre und Zerstreuer zu ermöglichen.

Abb. 2 zeigt die Montage der Zerstreuer und Hourdis. Diese üben einen Druck auf den Zerstreuer aus und biegen damit den Verbinder, der das Heizrohr umfasst. Dieser Kontakt bewirkt eine gute Wärmeübertragung.

Verteilung. Die heizenden Flächen sind derart normalisiert, dass sie bei der maximalen Leistung der Heizung $200 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}$ erzeugen. Auf diese Art wird die Bodentemperatur nicht belästigend und die Heizkraft ist hinreichend, um die Wärmeverluste auszugleichen. Wenn ein Zimmer der Kälte sehr ausgesetzt ist, wie z. B. Zimmer 3 in Abb. 3, das auf der Nordseite liegt, wird fast die ganze Bodenfläche für die Heizung benützt. Im Zimmer 1

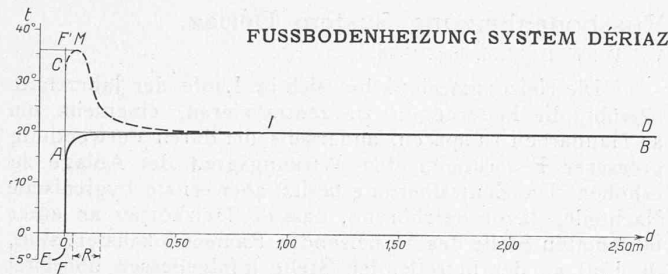


Abb. 5. Horizontaler Wärmeverlauf in 1,5 m Höhe über Boden.

dagegen hat der Boden eine Gesamtfläche von $6 \times 4,20 = 25,2 \text{ m}^2$, während der Verlust nur 3200 kcal beträgt; wir benötigen somit nur eine heizende Fläche von 16 m^2 . Wir lassen dann die Bodenfläche neben Mauern und Scheidewänden ungeheizt. Der Fussboden ist aber in der Mitte des Zimmers wie in der Umgebung der Fenster, wo man gewöhnlich sitzt, geheizt. Diesermassen wird der Unterschied der Temperatur zwischen den geheizten und ungeheizten Teilen des Bodens keineswegs bemerkbar, wenn man in der Wohnung hin und her geht.

Anstatt die Steigleitungen der Heizung in Mauer-schlitzten, in Fassaden zu montieren, um das Aufstellen der Radiatoren in Fensternischen zu ermöglichen, kann man bei der Fussbodenheizung die Steigleitungen in der Mitte des Gebäudes zentralisieren und ihre Anzahl vermindern. Sind diese Steigleitungen in Vorzimmer, Küchen, Badezimmer oder Aborte montiert, so spart man die Herstellung kostspieliger Mauer-schlitzte. Die Ueberwurfmuttern, die immer, wie bekannt, der Gefahr der Undichtigkeit ausgesetzt sind, befinden sich an den Verbindungen mit den Steigleitungen, die dann zugänglich bleiben können, was dann für die im Boden liegenden geschweissten Rohrbatterien nicht notwendig ist.

Berechnung der Stärke der Zerstreuer.

Es bezeichne:

- q die durch den Boden abgegebene Wärmemenge pro Flächeneinheit.
- e, b Stärke und Breite des Zerstreuers.
- x die Länge des Zerstreuers. Die positive Richtung geht vom Ende des Flügels bis zum Rohr.
- t_e die Lufttemperatur im Zimmer.
- t_0 die Temperatur am Ende des Zerstreuers.
- t_j die Temperatur des Rohres.
- k die Wärmeleitzahl des Zerstreuers.
- R den thermischen Widerstand zwischen dem Punkte mit der Temperatur t und der Luft (Temperatur t_e).

In einem infinitesimalen Element des Zerstreuers, der sich in x befindet und die Länge dx hat, ist die austretende Wärme

$$\text{in } x \quad Q_1 = k b e \frac{dt}{dx}$$

$$\text{durch den Schnitt } x dx \quad Q_2 = -k b e \left(\frac{dt}{dx} + \frac{d^2 t}{dx^2} dx \right)$$

$$\text{durch die Oberfläche} \quad dQ = \frac{b}{R} (t - t_e) dx$$

Wir berechnen den Zerstreuer im Beharrungs-Zustand (ohne Aenderung der Zeit) und brauchen dann nicht die Wärmeabsorption durch den Zerstreuer zu berücksichtigen, sodass

$$Q_1 + Q_2 + dQ = 0$$

also

$$k b e \frac{d^2 t}{dx^2} dx = \frac{b}{R} (t - t_0) dx \quad \dots \quad (1)$$

Wir wollen, dass q konstant sei. Nehmen wir an, diese Wärmemenge sei konstant pro Längeneinheit des Zerstreuers (in Bezug auf x), dann ist

$$q = \frac{dQ}{b dx} = \frac{t - t_0}{R}$$

In Verbindung mit Gl. (1) folgt:

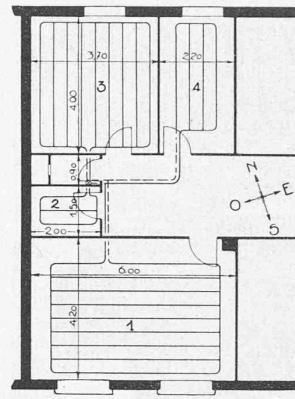


Abb. 3. Wohnungsgrundriss 1:200.

$$\frac{d^2 t}{dx^2} = \frac{q}{k e} \quad \dots \quad (1')$$

und durch Integrieren, wenn $e = \text{konstant}$ (Blech) angenommen wird:

$$\frac{dt}{dx} = \frac{q}{k e} x + c$$

Am Ende des Flügels, wo $x = 0$, ist

$$\frac{dt}{dx} = 0$$

also wird auch $c = 0$

und durch Integrieren erhält man $t = \frac{q x^2}{2 k e} + C$

Für $x = 0$ ist $t = t_0$ also $C = t_0$

Wir haben dann

$$t - t_0 = \frac{q x^2}{2 k e} = q R \quad \dots \quad (2)$$

Für $x = j$ ist $t = t_j$,
daraus ergibt sich

$$e = \frac{q j^2}{2 k (t_j - t_0)}$$

Form des Zerstreuers.

Die Form des Zerstreuers ist gegeben durch Gl. (2)

$$R = \frac{q j^2}{2 k (t_j - t_0)}$$

was uns die Stärke der Luftschicht und anderer Materialien in Funktion des gewünschten Widerstandes und der erfahrungsgemässen Widerstandszahlen gibt.

Man kann auch eine zum voraus bestimmte Form des Zerstreuers verwenden, wenn man die Verteilung der Materialien und die Stärke des Zerstreuers, die dann in gewissen Fällen veränderlich sein kann, entsprechend wählt.

Minimal-Preis.

Bezeichnen wir durch:

- p_1 den Preis der Röhre pro laufenden Meter.
- p_2 den Preis der Montage pro laufenden Meter.
- p_3 den Preis der Zerstreuerfabrikation pro Stück.
- p_4 den Preis der Verbinder pro Stück.
- p_5 den Preis der Zerstreuerflügel pro m^2 (hängt vom Abstand d der Röhren ab).
- n die Anzahl der Zerstreuer pro laufenden Meter.

So wird der Preis pro m^2 :

$$P = \frac{p_1 + p_2 + n(p_3 + p_4)}{d} + p_5 d^2$$

Durch Ableitung nach d erhält man

$$P' = -\frac{p_1 + p_2 + n(p_3 + p_4)}{d^2} + 2 p_5 d$$

also tritt das Minimum von P ein für

$$P' = 0$$

und dies entspricht

$$d = \sqrt[3]{\frac{p_1 + p_2 + n(p_3 + p_4)}{2 p_5}}$$

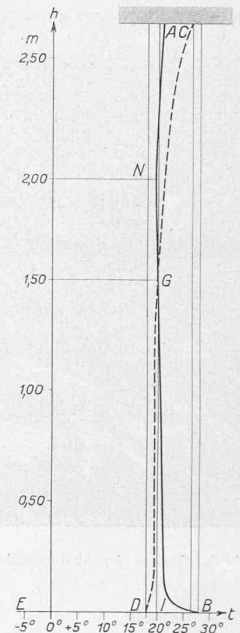


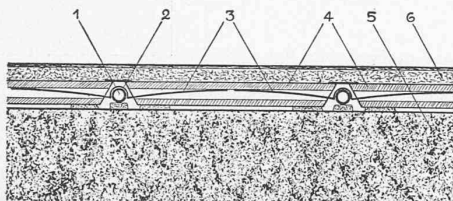
Abb. 4. Vertikaler Wärmeverlauf für: Bodenheizung Kurve A-B, Radiatoren, Kurve C-D.



Abb. 2. Einschieben der Hourdi über die Verteilerenden.

Abb. 1 (rechts).
Querschnitt durch
die Heizrohre.

- 1 Heizrohre.
- 2 Verbinder,
- 3 Zerstreuer,
- 4 Hourdis,
- 5 Decke,
- 6 Bodenbelag.



Spannungen im Boden.

Spiel zwischen den Röhren und den Hourdis vermeidet das Auftreten von Spannungen. Wie bekannt, ertragen Hourdis aus Tonerde dank ihres geringen Ausdehnungs-Koeffizienten die Wärme sehr gut.

Was die Spannungen zwischen den Hourdis und dem Zementestrich anbetrifft, ist folgendes zu bemerken: beim Binden und Austrocknen schwindet der Zement um ungefähr 0,5 ‰. Die Wärme-Ausdehnung beträgt pro 1°C: für den Beton: 0,000011, für die Hourdis: 0,000003, was einem Unterschied von 0,000008 entspricht.

Der Unterschied der Ausdehnung zwischen Beton und Hourdis wird 0,5 ‰ betragen bei einem Temperaturunterschied von $0,0005/0,000008 = 62^\circ$.

Im Bereich von 62° über der Bindetemperatur des Beton wird also eine Temperatur-Erhöhung eine Verminderung der Spannungen nach sich ziehen.

Unsere Bodenheizung vermindert somit die Spannungen zwischen den Hourdis aus Tonerde und dem Estrich.

Erfahrungsergebnisse.

Im Winter 1931/1932 haben wir auf einer Grundfläche von 20 m² verschiedene Versuche durchgeführt, um die technischen Koeffizienten festzustellen und unsere Theorie zu prüfen.

Im Sommer 1932 wurde ferner eine Anlage von 200 m² montiert, aus der weitere Schlüsse gezogen werden konnten. Während andauernder, starker Kälte haben wir die garantierte Lufttemperatur von 18°C in den Zimmern leicht aufrecht erhalten können, sogar in den direkt dem Nordwind ausgesetzten Räumen, ohne den Heizkessel forcieren zu müssen.

Wir haben ferner die Temperatur zweier gleich gross übereinanderliegender Zimmer verglichen, von denen das eine durch Radiatoren, das andere durch Bodenheizung geheizt war.

Die *vertikal* in der Mitte und 2,50 m vom Fenster entfernt gemessenen Temperaturen (Abb. 4), zeigen, dass bei der Fussbodenheizung die Temperatur (Kurve AB) an der Decke die gleiche ist wie 0,60 m vom Boden, und dass sie im Zwischenraume um nicht mehr als 0,5°C variiert. Dagegen beträgt der Temperaturunterschied DC in dem mit Radiator geheizten Zimmer zwischen Höhe und Tiefe 8,5°C, d. h. mehr als 25 % des Unterschieds zwischen der Temperatur in der Mitte des Zimmers I (20°C) und der äusseren Temperatur E (−5°).

Die *horizontal* gemessenen Temperaturen, in einem Abstand von 1,5 m vom Boden (Abb. 5), zeigen gleichfalls eine sehr grosse Regelmässigkeit im Zimmer mit Bodenheizung (Kurve AB), während im Zimmer mit Radiator (Kurve CD) die Temperatur *M* oberhalb des Radiators *R* und nahe dem Fenster viel höher ist als in der Mitte des Zimmers, was einen übermässigen Wärmeverlust nach sich zieht ($M/I = 65\%$ von I'/E).

Bei der Fussbodenheizung ist die regelmässig verteilte Wärme sparsam verwertet, während bei der Heizung mit Radiatoren die Notwendigkeit besteht, gewisse Luftschichten zu überheizen, um in der Mitte des Zimmers eine normale Temperatur zu erhalten.

Wenn man den heizenden Boden mit einem dichten Wollteppich bedeckt, sinkt die Temperatur nicht mehr als um 1°C, bis die Wärme den Teppich durchdrungen hat, und durch leichte Erhitzung des Bodens eine neue gleichmässige Verteilung der Wärme in diesem wieder hergestellt ist. Der Teppich nimmt dann an seiner Oberfläche eine Temperatur an, die jener des Bodens gleichkommt, bevor er bedeckt wurde, und die dem Zimmer übertragene Wärmemenge hat so sich wenig geändert, dass sie mit einem $1/5^\circ$ anzeigendem Thermometer nicht gemessen werden kann.

Wir waren auf einen Mangel an Geschmeidigkeit unserer Installation gefasst, infolge ihres passiven Widerstandes, aber die vorgenommenen Messungen haben ergeben, dass *wenn sich die Temperatur des Zimmers schnell ändert*, sei es durch Öffnen des Fensters oder unter dem Einfluss der Besonnung, die Fussbodenheizung diesen Unterschied besser ausgleicht, als die Radiatorenheizung, weil die im Boden sich ansammelnde Wärme annähernd die Temperatur der Luft hat.

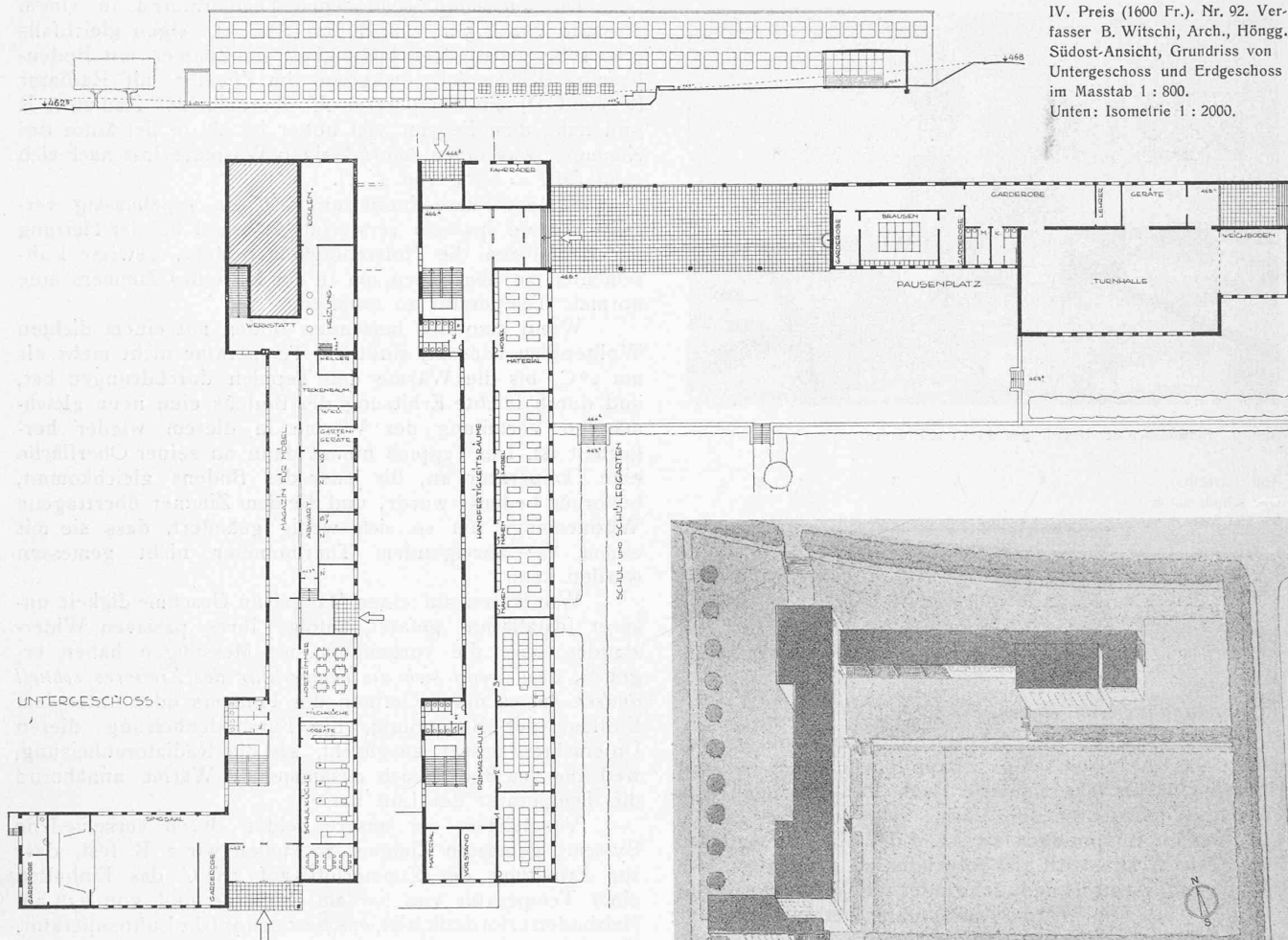
Vergleichen wir unsere beiden durch verschiedene Systeme geheizten Zimmer, so stellen wir z. B. fest, dass zur Erhaltung der Zimmerluft auf 18°C das Einhalten einer Temperatur von 60° am Radiator und von 23° am Heizboden erforderlich ist, was, bezogen auf die Lufttemperatur, Temperaturdifferenzen von 42° für den Radiator und von nur 5° für den Heizboden entspricht. Fällt die Temperatur z. B. um 2°, so steigen die Differenzen auf 44° für den Radiator und 7° für den Heizboden, d. h. um 4,8 % bzw. 20 %, und da die abgegebene Wärmemenge in jedem Fall proportional zu den betreffenden Differenzen ist, ergibt sich, dass die Wärmeabgabe des Bodens viel schneller zunimmt als die des Radiators, sobald die Temperatur im Zimmer sinkt. Dieser Wärmeausgleich wird nicht von der Heizinstallation ausgestrahlt, sondern der im Boden angesammelten Wärmereserve entnommen, und zwar ist diese so gross, dass sie einen Temperaturabfall des Zimmers um mehr als 7° kompensieren kann, ohne dass die Temperatur des Bodens um $1/2^\circ$ C abnimmt.

Wir haben somit eine sehr angenehme Temperaturstabilisation, denn unser Körper ist viel empfindlicher für schroffe als für langsame Temperaturwechsel.

Bei *Ausserbetriebsetzung der Heizung* haben wir festgestellt, dass nach 12 Stunden, als die Temperatur des mit Radiatoren geheizten Zimmers, je nach ihrer Lage, von 21° auf 16 bis 14° gefallen war, jene der mehr exponierten, mit Fussbodenheizung versehenen Zimmer nur auf 19° gefallen war, dank der im Boden aufgespeicherten Wärmereserve. Der Boden hat ferner drei Stunden nach der Wiederinbetriebsetzung der Heizung, seine normale Temperatur wieder angenommen, ohne dass die Zimmertemperatur unter 19°C gesunken wäre.

Es muss ferner bemerkt werden, dass es bei der Inbetriebsetzung der Heizung sehr unbehaglich ist, sich in einem kalten Zimmer zu befinden, in dem die Luft überhitzt wird, während es als angenehm empfunden wird, in einem Zimmer zu sein, in dem die Luft noch kühl, der Boden aber angewärmt ist, wie es nun in einem Zimmer mit Fussbodenheizung der Fall ist.

Die Bodentemperatur ist niemals unbehaglich, denn sie ist niedriger als die unseres Körpers. Beim intensivsten



IV. Preis (1600 Fr.). Nr. 92. Verfasser B. Witschi, Arch., Höngg. Südost-Ansicht, Grundriss von Untergeschoss und Erdgeschoss im Masstab 1:800. Unten: Isometrie 1:2000.

Betrieb der Heizung ist sie höchstens 12°C höher als die der Zimmerluft. Der leicht angewärmte Boden übermittelt dem Körper eine angenehme Wärme, während der Kopf frisch bleibt; also ideale Verhältnisse für geistige und sitzende Arbeit. Die Heizungsart vom Boden aus gleicht übrigens jener der Natur: die Sonnenstrahlen durchdringen die Atmosphäre ohne sie zu erwärmen, sie geben ihre Wärme durch Ausstrahlung zuerst an den Boden ab, der dann seinerseits die Luft mässig erwärmt.

Der Wegfall hochoerwärmter Heizkörper verhindert die so unangenehm empfundene Austrocknung der organischen Staube; diese Austrocknung hat schlimme Unannehmlichkeiten, denn sie verringert das Gewicht der Staubteilchen, die infolgedessen eher in die Höhe steigen, und macht diese Teilchen zudem schädlicher für unsere Atmungsorgane, da sie härter werden und die Feuchtigkeit der Körper absorbieren, auf die sie sich setzen. Ausserdem sind bei der Fussbodenheizung die Heizkörper auf eine grosse lauwarme Fläche verteilt, was die heftigen Luftumwälzungen verhütet, die den Staub fortwährend in Bewegung erhalten.

Die Erfahrung zeigt noch, dass die Hourdis in der Fussbodenheizung einen vorteilhaften Schallisolator bilden, da sie mit der Decke nur lose verbunden sind.

Es ist unnötig, auf die ästhetischen und praktischen Vorteile hinzuweisen, hervorgerufen durch die Abschaffung der Platz versperrenden und unangenehm zu reinigenden Radiatoren.

Die Warmwasserheizung ist komfortabler als die Dampf- oder elektrische Heizung, doch allein die Fussbodenheizung beseitigt gänzlich die Unannehmlichkeiten dieses zu heftigen Heizsystems, indem sie gleichzeitig eine beständige und genügend hohe Lufttemperatur erzeugt.

Es wäre noch hinzuzufügen, dass Linoleum die milde Temperatur der Fussbodenheizung sehr gut erträgt, wie schon viele Erfahrungen gezeigt haben. Terrazzo- und

Zementbeläge erwärmen sich, ohne dass Rissbildung eintritt. Selbst Parkett-Belag arbeitet nicht abnormal, da er einer milden Temperatur ausgesetzt ist und sich keine starken Luftströmungen bilden, die ihn austrocknen.

Wettbewerb für ein Sekundarschulhaus in Zürich-Höngg.

(Schluss von Seite 226.)

Projekt Nr. 92, „Seki“. Das gesamte Raumprogramm wird in einem gegen Ost-Südost gerichteten dreigeschossigen Baublock und einem senkrecht dazu gestellten Trakt mit Turnhalle erfüllt. Dadurch entsteht eine zusammenhängende Freifläche, die Raum gibt für eine günstig gelegene Spielwiese, einen Schüलगarten, einen gut isolierten, etwas zu kleinen Turnplatz und in Verbindung mit der Pausenhalle einen gut besonnenen, windgeschützten Pausenplatz. Ein Teil des Geländes wird für Privatbebauung reserviert. Der Abstand der Spielwiese ist mit 28 m zu gering. Zugänge sind sowohl von der Riedhofstrasse wie von der Püntenstrasse aus vorgesehen. An den letzten ist der Singsaal angeschlossen. Sämtliche Unterrichtszimmer sind richtig orientiert. Das Naturkundezimmer ist mit 6,50 m zu schmal. Das Sammlungszimmer liegt falsch. Treppen, Vorplätze und Korridore sind in geeigneten Abmessungen gehalten und übersichtlich angeordnet. Treppenabstände 65 m. Der enge Zugang zum Singsaal mit kleiner Garderobe befriedigt nicht. In der Turnhalle fehlt die direkte Verbindung zwischen Weichboden und Garderobe. Der Ausgang zum Turnplatz ist zu aufwendig. Ein besonderer Zugang zur Schulküche ist nicht vorgesehen. Im Aeussern zeigt der Bau eine ruhige Haltung. Die straffe Haltung des 88 m langen, senkrecht zum Hang gestellten Blockes gibt jedoch dem Bau eine starre Form. Die Einzeldurchbildung der Fassaden zeigt gute Verhältnisse und stimmt durchwegs mit den gut gestalteten Grundrissen überein. Baukosten 1215000 Fr.